

Rotary piston engine

Patent number: DE19740133
Publication date: 1999-03-25
Inventor: STERK MARTIN (DE)
Applicant: STERK MARTIN (DE)
Classification:
- **international:** F01C1/077; F01C1/00; (IPC1-7): F01C1/063
- **european:** F01C1/077
Application number: DE19971040133 19970912
Priority number(s): DE19971040133 19970912

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19740133

The engine (100) has two pistons (1, 2) turning in opposite directions in a cylinder (3), with collinear axes of symmetry of pistons and cylinder. The piston axes can move opposite ways. Several displacement chambers (e.g. 11) are formed between the two radial boundary surfaces (10, 20) of the pistons. The rotary motion of the two pistons overlays the vibratory motion of the engine as a whole.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 197 40 133 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
F 01 C 1/063

DE 197 40 133 A 1

⑯ Aktenzeichen: 197 40 133.3
⑯ Anmeldetag: 12. 9. 97
⑯ Offenlegungstag: 25. 3. 99

⑯ Anmelder:
Sterk, Martin, 88521 Ertingen, DE

⑯ Vertreter:
Bender, E., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 88400 Biberach

⑯ Erfinder:
gleich Anmelder

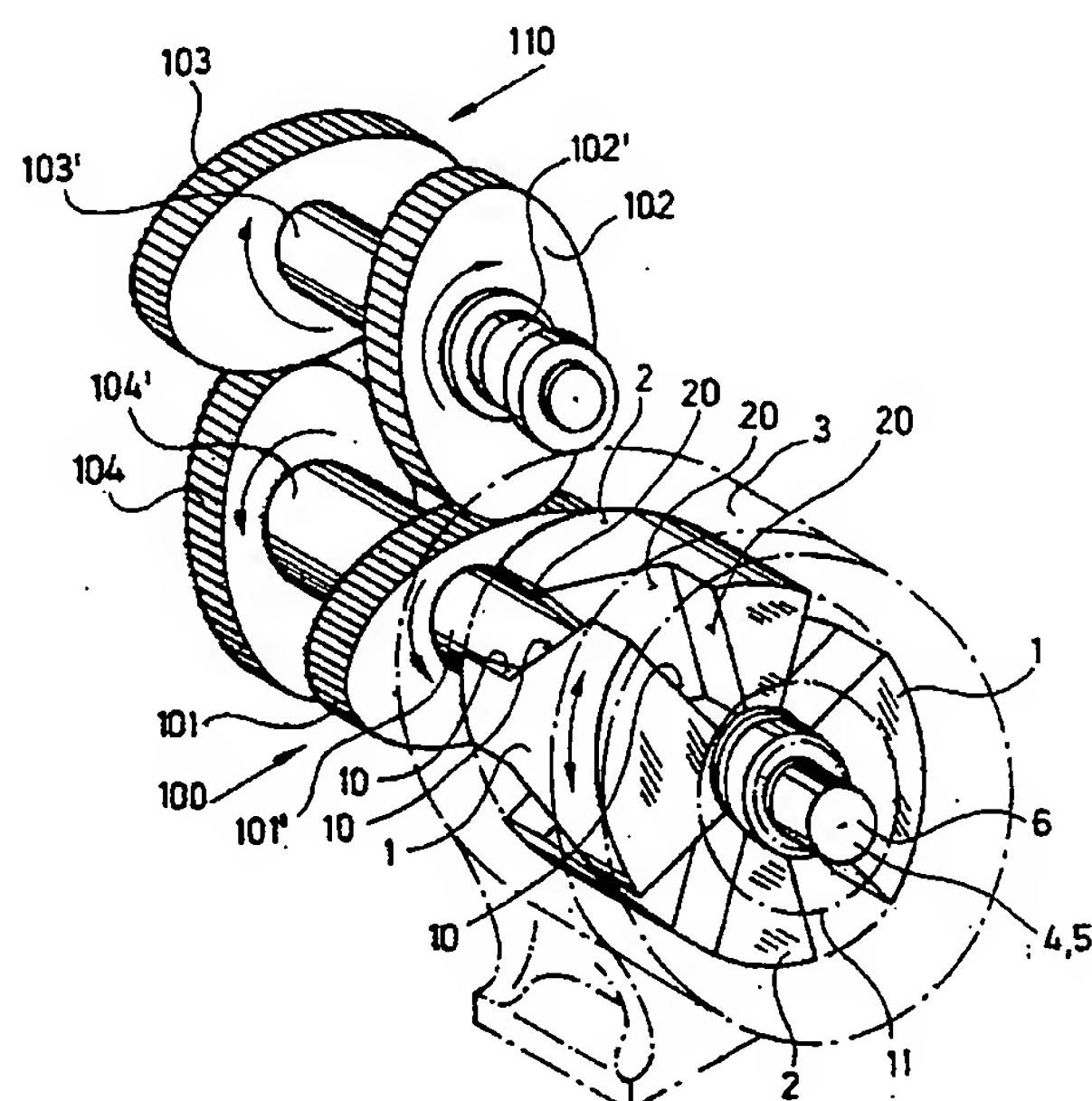
⑯ Entgegenhaltungen:
DE-AS 11 22 549
DD 65 706

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Kreiskolbenmotor

⑯ Bei einem Kreiskolbenmotor mit mindestens einem Kolben, der in einem Zylinder drehbar gelagert ist, wobei die Symmetrieachsen des mindestens einen Kolbens und des Zylinders kollinear verlaufen, wird der effektive Hubraum gegenüber einem Wankel-Motor vergrößert und die Brennkammern dadurch leicht abdichtbar ausgestaltet, daß zwei gegeneinander beweglich gelagerte Kolben vorgesehen sind, deren kollinear verlaufende Achsen so gelagert sind, daß sie gegeneinander beweglich sind, wobei eine Mehrzahl wirksamer Hubräume zwischen jeweils zwei radialen Grenzflächen der beiden jeweiligen Kolben ausgebildet sind, die bei Betrieb des Motors mit Bezug aufeinander eine Schwingbewegung ausführen, und eine Einrichtung vorgesehen ist, die bewirkt, daß der Schwingbewegung eine Kreisbewegung beider Kolben überlagert ist.



DE 197 40 133 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kreiskolbenmotor mit mindestens einem Kolben, der in einem Zylinder drehbar gelagert ist, wobei die Symmetriearchen des mindestens einen Kolbens und des Zylinders kollinear verlaufen.

Ein Kreiskolbenmotor der eingangs genannten Art ist als sogenannter Wankel-Motor bekannt. Bei diesem Motor ist ein mit einer Mehrzahl abgerundet er Flächen ausgebildeter Kolben in einem Zylinder gelagert, dessen Innenwandung nicht kreisförmig ausgebildet ist, sondern eine Mehrzahl konkaver Aussparungen aufweist. Die Brennkammern dieses Motors werden dabei jeweils zwischen den abgerundeten Flächen des Kolbens und entsprechenden Aussparungen des Zylinders gebildet. Der Nachteil des Wankelmotors ist vor allem sein komplizierter Zusammenbau, der einen hohen Fertigungsaufwand erfordert. Ein weiteres Problem stellt die Abdichtung des Motors dar. Bereits sehr kleine Undichtheiten führen zu einer Verringerung der Motorleistung, zu einer Erhöhung der toxischen Anteile in den Abgasen und zu einem erhöhten Treibstoff- und Ölverbrauch.

Dieser Motor weist zum anderen den Nachteil auf, daß der Hubraum der Brennkammern auf natürliche Weise sehr begrenzt ist und der Kolben bezüglich der Zylinderwand nur schwerabdichtbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kreiskolbenmotor zu schaffen, dessen Hubraum gegenüber dem Wankel-Motor vergrößert ist, dessen Brennkammern leichtabdichtbar und leichtbefüllbar und entleerbar sind, und bei dem die Expansionsenergie der Verbrennungsgase zu einem hohen Anteil in kinetische Energie gewandelt wird.

Für einen Kreiskolbenmotor der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zwei gegeneinander beweglich gelagerte Kolben mit kollinear verlaufenden Achsen vorgesehen sind, wobei eine Mehrzahl wirksamer Hubräume zwischen jeweils zwei radialen Grenzflächen der beiden jeweiligen Kolben ausgebildet ist, die bei Betrieb des Motors mit Bezug aufeinander eine Schwingbewegung ausführen und eine Einrichtung vorgesehen ist, die bewirkt, daß der Schwingbewegung eine Kreisbewegung beider Kolben überlagert ist.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Bei dem erfindungsgemäßen Kreiskolbenmotor wird durch das Vorsehen zweier gegeneinander beweglich gelagerten Kolben mit kollinear verlaufenden Achsen, bei denen eine Mehrzahl von Brennkammern zwischen jeweils zwei radialen Grenzflächen der beiden jeweiligen Kolbenflügel ausgebildet ist, erreicht, daß die in den jeweiligen Brennkammern entzündeten Gase jeweils rechtwinklig auf die entsprechenden Grenzflächen der jeweiligen Kolbenflügel wirken. Dadurch wird eine hohe Leistung des erfindungsgemäßen Kreiskolbenmotors erzielt. Zum anderen wird durch die Ausbildung von Brennkammern, die zwischen zwei jeweils gegeneinander beweglich gelagerten Kolben ausgebildet sind, erreicht, daß der Hubraum der Brennkammern über den Radius und die Höhe des Zylinders beliebig vorgebbar ist und daß Dichtungen zwischen dem Zylinder und den Kolben deswegen leicht ausgeführt werden können, weil sie ähnlich wie bei einem Otto-Motor innerhalb eines im Querschnitt kreisförmigen Hohlzylinders wirksam sind und dementsprechend maschinell leicht herstellbar sind.

Im Vergleich zu Verbrennungsmotoren ähnlicher Bauart zeichnet sich diejenige des erfindungsgemäßen Motors durch einen sehr einfachen konstruktiven Aufbau aus. Um die Motorsteuerung zu regeln werden keine Teile wie Ventile, Nockenwelle oder Kurbelwelle benötigt. Dadurch ist es möglich, die Fertigungskosten beträchtlich zu senken. Alle

wesentlichen Bauteile des Motors haben gut anschleifbare zylindrische Oberflächen und können mit hoher Präzision unter geringen Kosten hergestellt werden. Die Abdichtung des Motors bereitet ebenfalls keine Probleme. Mit herkömmlichen Dichtungselementen kann eine nahezu absolute Dichtheit erreicht werden. Ein weiterer Vorteil des Motors sind seine geringen Abmessungen.

Der erfindungsgemäße Motor ist ein im Viertakt arbeitender Drehkolbenmotor, der wahlweise mit vier oder acht Verbrennungsräumen ausrüstbar ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kreiskolbenmotors ist ein Einlaßschlitz entlang der Peripherie des Zylinders vorgesehen. Es hat sich dabei als insbesondere vorteilhaft erwiesen, den Einlaßschlitz aus Stabilitätsgründen vorzugsweise in Segmente zu unterteilen und annähernd S-förmig auszubilden und entlang der Peripherie des Zylinders so anzurichten, daß er bei einem Winkel von ca. 4° bis ca. 34° anfangend und von ca. 30° bis ca. 60° endend, gemessen im Uhrzeigersinn von der Vertikalen ausgehend, angeordnet ist. Gespiegelt auf der Vertikalen ist der ebenfalls S-förmige entlang der Peripherie des Zylinders angeordnete aus Stabilitätsgründen vorzugsweise unterbrochene Auslaßschlitz, der bei ca. -4° bis ca. -34° endet, und bei ca. -34° bis ca. -60° anfängt (siehe Fig. 8 – Fig. 11). Durch diese Anordnung wird erreicht, daß die zwischen jeweils zwei radialen Grenzflächen der beiden jeweiligen Kolben ausgebildeten Brennkammern optimal mit Brennstoff gefüllt und entleert werden und so entzündbar sind, daß sich ein optimaler Gleichlauf des Motors ergibt.

Vorzugsweise sind zwei Kolben mit jeweils zwei Kolbenflügeln vorgesehen, wobei zwischen den jeweiligen Grenzflächen der insgesamt vier Kolbenflügel vier Verbrennungsräume gebildet sind und bei einer Umdrehung der Motorwelle vier Verbrennungsvorgänge vorgesehen sind.

Ebenfalls vorzugsweise ist ein segmentierter Einlaßschlitz entlang der Peripherie des Zylinders vorgesehen.

Des Weiteren ist vorzugsweise ein segmentierter Auslaßschlitz entlang der Peripherie des Zylinders angeordnet, und es ist ein in drei Teile segmentierter, annähernd S-förmig gebogener Einlaßschlitz 13, 14, 15 in der Wand des Zylinders 3 vorgesehen, der bei einem Winkel von ca. 4° bis ca. 34° beginnt und bei einem Winkel von ca. 30° bis ca. 60° endet, wobei die Winkel im Gegenuhrzeigersinn von der Vertikalen ausgehend angegeben sind, so daß immer ein Winkelbereich von ca. 30° der Zylinderwand schlitzförmig ausgebildet ist.

Vorzugsweise ist ein in drei Teile segmentierter, annähernd S-förmig gebogener Auslaßschlitz 16, 17, und 18 in der Wand des Zylinders vorgesehen, der bei einem Winkel von ca. -4° bis ca. -34° endet und bei einem Winkel von ca. -34° bis ca. -60° beginnt, wobei die Winkel im Gegenuhrzeigersinn von der Vertikalen ausgehend angegeben sind, so daß immer ein Winkelbereich von ca. 30° der Zylinderwand schlitzförmig ausgebildet ist.

Vorzugsweise werden bei dem erfindungsgemäßen Motor unterschiedliche Massen der Kolben durch Aussparungen und/oder Zusatzmassen an den Kolben und/oder den Zahnrädern ausgeglichen. Dadurch wird die Laufruhe des Motors erhöht.

Vorzugsweise ist bei dem erfindungsgemäßen Kreiskolbenmotor die Achse des einen Kolbens als Vollstange ausgebildet und die Achse des anderen Kolbens als Hohlstange ausgebildet, deren lichter Durchmesser so bemessen ist, daß die Vollstange des einen Kolbens in ihr kollinear ausgerichtet beweglich gelagert ist. Dadurch wird erreicht, daß eine gegenseitige Beweglichkeit der beiden Kolben mit kollinear verlaufenden Achsen auf einfache und gleichzeitig robuste Weise hergestellt ist.

Die Grenzflächen der Kolbenflügel des erfindungsgemäßigen Kreiskolbenmotors sind vorzugsweise annähernd S-förmig gebogen ausgebildet, derart, daß zwischen benachbarten Teilen sich gegenüberstehender Grenzflächen der Kolbenflügel jeweils gleiche Abstände vorgegeben sind. Dabei sind in dem S-förmigen Verlauf der Grenzflächen der Kolbenflügel Winkelverschiebungen in Rotationsbewegung von ca. 30° erforderlich. Die gegenüberliegende Grenzfläche des Kolbenflügels ist antisymmetrisch gebogen, so daß jeder der vier Kolbenflügel an einem Ende eine lichte Weite von ca. 30° und am anderen Ende eine lichte Weite von ca. 90° in Rotationsrichtung, von der Mittelachse eines jeden Kolbenflügels aus gemessen, hat. Auf diese Weise werden zwischen den Grenzflächen der jeweiligen Kolbenflügel Brennkammern geschaffen, die eine lineare Zunahme des Brennkammervolumens bei einer Auseinanderbewegung der jeweiligen Kolbenflügel und eine lineare Abnahme des Volumens der Brennkammern bei einer Aufeinanderzubewegung der jeweiligen Kolbenflügel zur Folge hat. Durch die annähernd S-förmige Biegung der Grenzflächen der Kolben und die Anordnung der vier Verbrennungsräume wird zudem ein besonders gut steuerbares und zeitlich sehr konstantes Drehmoment an der Abgangswelle des erfindungsgemäßigen Kreiskolbenmotors bewirkt. Durch eine solche Verbrennungsraumgeometrie ist zudem eine große Klopffestigkeit bei der Verbrennung des Brennstoffes zu erwarten, wodurch auch Brennstoffe wie Wasserstoffgas benutzt werden können.

Die Einrichtung zum Bewirken einer der Schwingbewegung (ca. 60°) der Kolben überlagerten Kreisbewegung weist vorzugsweise vier ovale Zahnräder auf, deren Hauptachsen jeweils paarweise senkrecht aufeinanderstehend angeordnet sind. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Achse des einen Kolbens mit einem ersten ovalen Zahnräder verbunden ist und die Achse des anderen Kolbens mit einem zweiten ovalen Zahnräder verbunden ist, wobei diese ovalen Zahnräder kollinear hintereinander angeordnet sind und die Hauptachsen dieser ovalen Zahnräder senkrecht aufeinanderstehen. Dabei sind vorzugsweise das erste und zweite ovale Zahnräder über ein drittes und viertes ovales Zahnräder miteinander verbunden, wobei das dritte und vierte ovale Zahnräder kollinear hintereinander auf einer Achse angeordnet sind, wobei die Hauptachsen des dritten und vierten ovalen Zahnräders senkrecht aufeinanderstehen.

Vorzugsweise ist: die Achse des einen Kolbens als Vollstange ausgebildet und die Achse des anderen Kolbens als Hohlstange ausgebildet, deren lichter Durchmesser so bemessen ist, daß die Vollstange in ihr kollinear ausgerichtet beweglich gelagert ist.

Die Grenzflächen der Kolben sind vorzugsweise jeweils annähernd S-förmig gebogen, derart, daß zwischen benachbarten Teilen sich gegenüberstehender Grenzflächen der Kolben jeweils gleiche Abstände vorgegeben sind.

Vorzugsweise ist die jeweilige Winkelposition der Schlüsse so vorgesehen, daß sie jeweils mit der Position der jeweiligen Brennkammer übereinstimmt, die durch die jeweiligen Grenzflächen der betreffenden Abschnitte der Kolbenflügel gebildet ist, so daß eine zeitlich korrekte Füllung bzw. Entleerung der Brennkammern bewirkt wird.

Die Einrichtung zum Bewirken einer der Schwingbewegung der Kolben (1, 2) überlagerten Kreisbewegung weist vorzugsweise vier ovale Zahnräder auf, deren Hauptachsen jeweils paarweise senkrecht aufeinanderstehend angeordnet sind.

Die Achse des anderen Kolbens ist vorzugsweise mit einem ersten ovalen Zahnräder verbunden und die Achse des einen Kolbens ist vorzugsweise mit einem zweiten ovalen Zahnräder verbunden, wobei diese ovalen Zahnräder kollinear

hintereinander angeordnet sind und die Hauptsachen dieser ovalen Zahnräder senkrecht aufeinander stehen.

Das erste und das zweite ovale Zahnräder sind vorzugsweise über ein drittes und vieres ovales Zahnräder miteinander verbunden sind, die kollinear hintereinander auf einer Achse angeordnet sind und deren Hauptachsen senkrecht aufeinander stehen.

Der erfindungsgemäßige Kreiskolbenmotor wird im folgenden anhand einer bevorzugten Ausführungsform erläutert, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßigen Kreiskolbenmotors in einer Ansicht von schräg vorne;

Fig. 2 den in Fig. 1 dargestellten Kreiskolbenmotor in einer teilweise gebrochenen, Darstellung von oben;

Fig. 3 den in Fig. 1 dargestellten Kreiskolbenmotor in einer Querschnittsansicht;

Fig. 4 den Zylinderteil des in Fig. 1 dargestellten Kreiskolbenmotors in einer auf eine Ebene projizierten Darstellung, in einer ersten Schwingungsphase;

Fig. 4a den Zylinderteil des in Fig. 4 dargestellten Kreiskolbenmotors in einer geschnittenen Ansicht von vorne, nach dem in Fig. 4 bezeichneten Schnitt B;

Fig. 5 den Zylinderteil des in Fig. 1 dargestellten Kreiskolbenmotors in einer auf eine Ebene projizierten Darstellung, in einer anderen Schwingungsphase;

Fig. 5a den Zylinderteil des in Fig. 5 dargestellten Kreiskolbenmotors in einer geschnittenen Ansicht von vorne, nach dem in Fig. 5 bezeichneten Schnitt B;

Fig. 6 den kurzen Kolben 2 mit der Hohlwelle 7 in einer Ansicht von schräg unten;

Fig. 7 den langen Kolben 1 mit der Vollwelle 6 in einer Ansicht von schräg oben;

Fig. 8a die Abwicklung der Zylinderinnenwand mit den Durchbrüchen der Ein- und Auslaßschlitze, sowie den Durchbruch für die Anbringung einer Zündkerze;

Fig. 8b die Abwicklung der Zylinderinnenwand mit den Durchbrüchen der Ein- und Auslaßschlitze, sowie den Durchbruch für die Anbringung einer Zündkerze, mit eingezeichnete Lage der entsprechenden Kolbenteile;

Fig. 9 einen Schnitt - A - durch die Kolben und die Zylinderwand wie in Fig. 8 benannt, sowie den Durchbruch für die Anbringung einer Zündkerze;

Fig. 10 einen Schnitt - B - durch die Kolben und die Zylinderwand wie in Fig. 8 benannt;

Fig. 11 einen Schnitt - C - durch die Kolben und die Zylinderwand wie in Fig. 8 benannt.

Bei dem in den Fig. 1 bis 11 dargestellten erfindungsgemäßigen Kreiskolbenmotor 100 sind zwei Kolben 1, 2 in einem Zylinder 3 drehbar gelagert, wobei die Symmetriechsen 4, 5 des Kolbens 1, des Kolbens 2 und des Zylinders 3 kollinear ausgerichtet sind. Die Achse 6 des einen Kolbens 1 ist dabei als Vollstange 6 ausgebildet, und die Achse 7 des anderen Kolbens 2 ist dabei als Hohlstange ausgebildet, deren lichter Durchmesser so bemessen ist, daß die Vollstange 6 drehbar in der Hohlstange 7 gelagert ist. Die Kolben 1, 2 weisen jeweils große S-förmig gebogene Grenzflächen 10, 20 auf, wobei zwischen benachbarten Teilen sich gegenüberstehender Grenzflächen 10, 20 jeweils gleiche Abstände vorgegeben sind. Zwischen den jeweiligen Grenzflächen 10, 20 ist eine Mehrzahl wirksamer Hubräume 8, 9, 11, 12 ausgebildet, die nach außen durch den Zylinder 3, und an den Enden durch die Abdeckplatten 30 und 31 begrenzt sind.

Wie aus Fig. 2; 4; 4a; 5; 5a; 8a; 8b; 9; 10; 11 ersichtlich, ist ein dreigeteilt segmentierter Einlaßschlitz 13, 14, 15 entlang der Wand des Zylinders 3 angeordnet, der bei einem Winkel von ca. 4° bis ca. 34° beginnt und von ca. 30° bis ca. 60° endet, gemessen im Gegenuhrzeigersinn von der Verti-

kalen ausgehend. Die Öffnungen des Einlaßschlitzes **13, 14, 15** decken rotatorisch aus der Drehachse gemessen immer einen Bereich von ca. 30° ab. Bei Betrieb des Motors wird durch die Einlaßschlitzöffnungen **13, 14, 15** Brennstoff in den zwischen den Kolben **1, 2** ausgebildeten jeweiligen Hubraum **8, 9, 11, 12** eingesaugt, verdichtet und gezündet. Der in der Drehrichtung vorne liegende jeweilige Kolbenflügel des einen Kolbens wird durch die Expansion des Brenngases beschleunigt, und der nachfolgende Kolbenflügel des anderen Kolbens abgebremst. Dadurch wird die Verbrennungsenergie als rotatorische Bewegungsenergie von den Motorbauteilen aufgenommen.

Nach dem Arbeitstakt wird das verbrannte Brenngas durch die annähernd S-förmigen, entlang der Peripherie des Zylinders angeordneten aus Stabilitätsgründen vorzugsweise unterbrochenen Auslaßschlitz **16, 17, und 18** durch das sich Annähern der jeweiligen Kolbenflügel hinausgepreßt. Der Auslaßschlitz enden bei ca. -4° bis ca. -34°, und fängt bei ca. -34° bis ca. -60° an, gemessen im Gegenuhrzeigersinn von der Vertikalen ausgehend (siehe Fig. 8 – Fig. 11) und deckt somit immer eine rotatorisch gemessene Öffnung von 30° ab. Auf diese Weise wird eine Schwingbewegung von ca. 60° der Kolben **1, 2** innerhalb des Zylinders **3** bewirkt. Die Schwingbewegung wechselt bei einer Motorumdrehung aufgrund der Wirkung der Einrichtung **110** vier mal, so daß ein Verbrennungsraum bei einer Motorumdrehung alle vier Takte durchläuft (Ansaugen – Verdichten – Arbeitstakt – und ausstoßen). Da zu jedem Zeitpunkt eines Kolbenumlaufs alle vier Verbrennungsräume **8, 9, 11, 12** des erfindungsgemäßen Motors für jeweils eine bestimmte Betriebsphase genutzt werden, werden bei einer Drehung der Kolben **1, 2** vier Verbrennungsvorgänge erzeugt. Dabei durchläuft jeder Verbrennungsraum einen jeweils anderen Takt, so daß zum Beispiel Raum **8** ansaugt, Raum **9** verdichtet, Raum **11** den Arbeitstakt durchläuft und Raum **12** das verbrannte Gas ausstößt. Bei einer Weiterdrehung der Welle **105** um eine viertel Drehung wechseln die Takte in den vier Verbrennungsräumen. Eine in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Einrichtung **110** bewirkt bei dem erfindungsgemäßen Kreiskolbenmotor **100**, daß der Schwingbewegung der Kolben **1, 2** eine Kreisbewegung überlagert wird.

Die Einrichtung **110** weist vier ovale Zahnräder **101, 102, 103** und **104** auf, deren Hauptachsen **101', 102', 103'** und **104'** jeweils paarweise senkrecht aufeinanderstehend angeordnet sind. Bei der Einrichtung **110** ist die Achse **7** des anderen Kolbens **2** mit einem ersten ovalen Zahnräder **101** verbunden, und die Achse **6** des einen Kolbens **1** mit einem zweiten ovalen Zahnräder **104** verbunden, wobei diese ovalen Zahnräder **101, 104** kollinear hintereinander angeordnet sind und die Hauptachsen **101', 104'** dieser ovalen Zahnräder **101, 104** senkrecht aufeinanderstehend angeordnet sind. Das erste ovale Zahnräder **101** und das zweite ovale Zahnräder **104** sind dabei über ein drittes ovales Zahnräder **102** und ein vierter ovales Zahnräder **103** miteinander verbunden, wobei die Zahnräder **102** und **103** kollinear hintereinander auf einer Achse **105** angeordnet sind, wobei die jeweiligen Hauptachsen **102', 103'** der Zahnräder **102, 103** senkrecht aufeinanderstehend angeordnet sind.

Bei Betrieb des erfindungsgemäßen Kreiskolbenmotors **100** bewirkt eine Expansion entzündeter, heißer Treibstoffgase beispielsweise in der Brennkammer **8** eine Bewegung der Kolben **1, 2** in Richtung voneinander fort. Das mit der Achse **7** des Kolbens **2** verbundene ovale Zahnräder **101** bewegt sich dabei in der Richtung desjenigen Pfeiles, der in der Fig. 1 auf seiner Oberfläche dargestellt ist. In der in Fig. 1 dargestellten Ausgangsposition bewirkt eine Drehung des Zahnrades **101** um eine kleine Winkelauslenkung eine relativ große Winkelauslenkung des auf der Achse **105** angeord-

neten Zahnrades **102**. Das ebenfalls auf der Achse **105** angeordnete Zahnräder **103** überträgt diese Bewegung auf das mit der Achse **6** des Kolbens **1** verbundene Zahnräder **104**. Die unterschiedliche, sich wechselnde lokale Kraftübertragung der Zahnräder **101** resp. **104** bewirkt dabei, daß sich der Schwingbewegung der Kolben **1, 2** eine Kreisbewegung überlagert. Die Welle **105** rotiert mit der durchschnittlichen Drehzahl der beiden Kolben **1** und **2**. An der Verlängerung der Welle **105** ist die Rotationsenergie des Motors mit konstanter Winkelgeschwindigkeit abnehmbar. An der Verlängerung der Welle **6** ist die Rotationsenergie des Motors mit sich pro Umdrehung ändernder Winkelgeschwindigkeit abnehmbar, wie dies beispielsweise zum Betreiben von Kompressoren wünschenswert ist.

Bezugszeichenliste

Motor 100

- 20 **1** Kolben **1**
- 2** Kolben **2**
- 3** Hohlzylinder (Zylinderwand)
- 4** Mittelachse des Kolbens **1**
- 5** Mittelachse des Kolbens **2**
- 25 **6** Welle Kolben **1**
- 7** Welle Kolben **2**
- 8, 9, 11, 12** Verbrennungsräume
- 13, 14, 15** Einlaßkanal (in 3 Einzelschlitzte unterbrochen)
- 16, 17, 18** Auslaßkanal (in 3 Einzelschlitzte unterbrochen)
- 30 **10** Verbrennungswand des Kolbens **1** an den Kolbenflügeln
- 20** Verbrennungswand des Kolbens **2** an den Kolbenflügeln
- 30** Verbrennungsraumstirnseite zum Kurbelgehäuse hin
- 31** Verbrennungsraumstirnseite am Motorende
- 40** Zündkerzengewinde
- 35 **60, 60'** Kolbenflügel des Kolbens **1**
- 70, 70'** Kolbenflügel des Kolbens **2**
- 110** Steuerungseinrichtung des Motors
- 101** Ovalzahnräder des Kolbens **2**
- 101'** Hauptachse des Ovalzahnrades **101**
- 40 **102, 103** Zusätzliche Ovalzahnräder
- 102', 103'** Jeweilige Hauptachse des jeweiligen Ovalzahnrades **102, 103**
- 104** Ovalzahnräder des Kolbens **1**
- 104'** Hauptachse des Ovalzahnrades **104**
- 45 **105** Abtriebswelle und Welle der Zahnräder **102** und **103**

Patentansprüche

1. Kreiskolbenmotor (**100**) mit mindestens einem Kolben (**1**), der in einem Zylinder (**3**) drehbar gelagert ist, wobei die Symmetriechsen (**4, 5**) des mindestens einen Kolbens (**1**) und des Zylinders (**3**) kollinear verlaufen, dadurch gekennzeichnet, daß zwei gegeneinander beweglich gelagerte Kolben (**1, 2**) vorgesehen sind, deren kollinear verlaufende Achsen (**6, 7**) so gelagert sind, daß sie gegeneinander beweglich sind, wobei eine Mehrzahl wirksamer Hubräume (**8, 9, 11, 12**) zwischen jeweils zwei radialen Grenzflächen (**10, 20**) der beiden jeweiligen Kolben (**1, 2**) ausgebildet ist, die bei Betrieb des Motors (**100**) mit Bezug aufeinander eine Schwingbewegung ausführen, und eine Einrichtung (**110**) vorgesehen ist, die bewirkt, daß der Schwingbewegung eine Kreisbewegung beider Kolben (**1, 2**) überlagert ist.
2. Kreiskolbenmotor nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß zwei Kolben mit jeweils zwei Kolbenflügeln vorgesehen sind, wobei zwischen den jeweiligen Grenzflächen der insgesamt vier Kolbenflügel

vier Verbrennungsräume gebildet sind und bei einer Umdrehung der Motorwelle vier Verbrennungsvorgänge vorgesehen sind.

3. Kreiskolbenmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein segmentierter Einlaßschlitz (13, 14, 15) entlang der Peripherie des Zylinders (3) vorgesehen ist. 5

4. Kreiskolbenmotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein segmentierter Auslaßschlitz (16, 17, 18) entlang der Peripherie des Zylinders (3) angeordnet ist. 10

5. Kreiskolbenmotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein in drei Teile segmentierter, annähernd S-förmig gebogener Einlaßschlitz 13, 14, 15 in der Wand des Zylinders 3 vorgesehen ist, der bei einem Winkel von ca. 4° bis ca. 34° beginnt und bei einem Winkel von ca. 30° bis ca. 60° endet, wobei die Winkel im Gegenuhrzeigersinn von der Vertikalen ausgehend angegeben sind, so daß immer ein Winkelbereich von ca. 30° der Zylinderwand schlitzförmig ausgebildet ist. 15 20

6. Kreiskolbenmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein in drei Teile segmentierter, annähernd S-förmig gebogener Auslaßschlitz 16, 17, und 18 in der Wand des Zylinders vorgesehen ist, der bei einem Winkel von ca. -4° bis ca. -34° endet und bei einem Winkel von ca. -34° bis ca. -60° beginnt, wobei die Winkel im Gegenuhrzeigersinn von der Vertikalen ausgehend angegeben sind, so daß immer ein Winkelbereich von ca. 30° der Zylinderwand schlitzförmig ausgebildet ist. 25 30

7. Kreiskolbenmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unterschiedliche Massen der Kolben (1, 2) durch Aussparungen und/oder Zusatzmassen an den Kolben (1, 2) und/oder den Zahnradern 101 und 104 ausgeglichen werden. 35

8. Kreiskolbenmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (6) des einen Kolbens (1) als Vollstange (6) ausgebildet ist und die Achse (7) des anderen Kolbens (2) als Hohlstange (7) ausgebildet ist, deren lichter Durchmesser so 40 bemessen ist, daß die Vollstange (6) in ihr kollinear ausgerichtet beweglich gelagert ist.

9. Kreiskolbenmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grenzflächen (10, 20) der Kolben (1, 2) jeweils annähernd S-förmig gebogen sind derart, daß zwischen benachbarten Teilen sich gegenüberstehender Grenzflächen (10, 20) der Kolben jeweils gleiche Abstände vorgegeben sind. 45

10. Kreiskolbenmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Winkelposition der Schlüsse (13-18) so vorgesehen ist, daß sie jeweils mit der Position der jeweiligen Brennkammer übereinstimmt, die durch die jeweiligen Grenzflächen (10, 20) der betreffenden Abschnitte der Kolbenflügel (60, 60', 70, 70') gebildet ist, so daß eine zeitlich korrekte Füllung bzw. Entleerung der Brennkammern bewirkt wird. 50 55

11. Kreiskolbenmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Bewirken einer der Schwingbewegung der Kolben (1, 2) überlagerten Kreisbewegung vier ovale Zahnräder (101, 102, 103, 104) aufweist, deren Hauptachsen (101', 102', 103', 104') jeweils paarweise senkrecht aufeinanderstehend angeordnet sind. 60 65

12. Kreiskolbenmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (7) des anderen Kolbens (2) mit einem ersten ovalen Zahn-

rad (101) verbunden ist und die Achse (6) des einen Kolbens (1) mit einem zweiten ovalen Zahnrad (104) verbunden ist, wobei diese ovalen Zahnräder (101, 104) kolinear hintereinander angeordnet sind und die Hauptachsen (101', 104') dieser ovalen Zahnräder (101, 104) senkrecht aufeinander stehen.

13. Kreiskolbenmotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das erste (101) und zweite (104) ovale Zahnrad über ein drittes (102) und viertes (103) ovales Zahnrad miteinander verbunden sind, die kollinear hintereinander auf einer Achse (105) angeordnet sind und deren Hauptachsen (102', 103') senkrecht aufeinander stehen.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

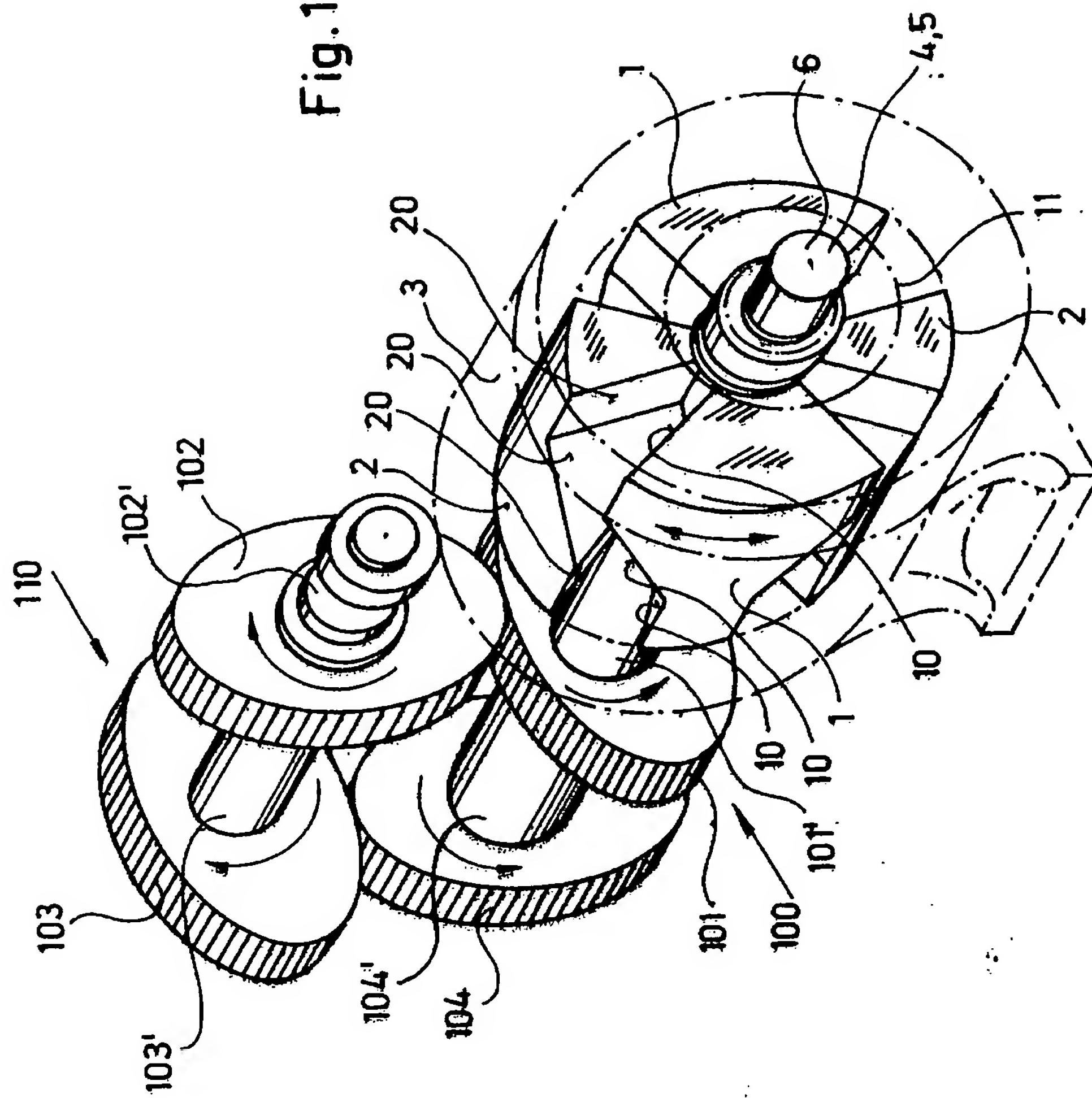


Fig. 2

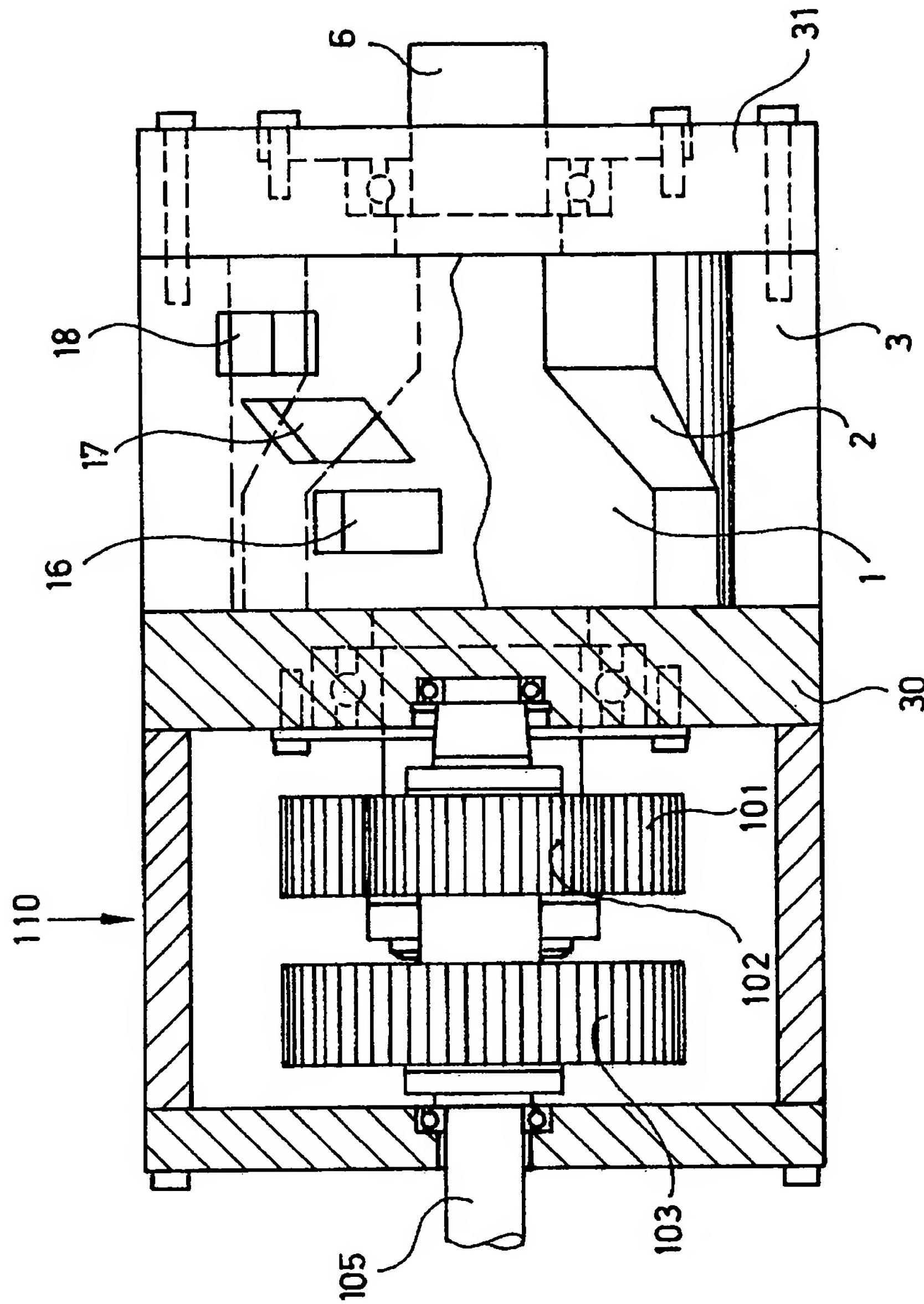
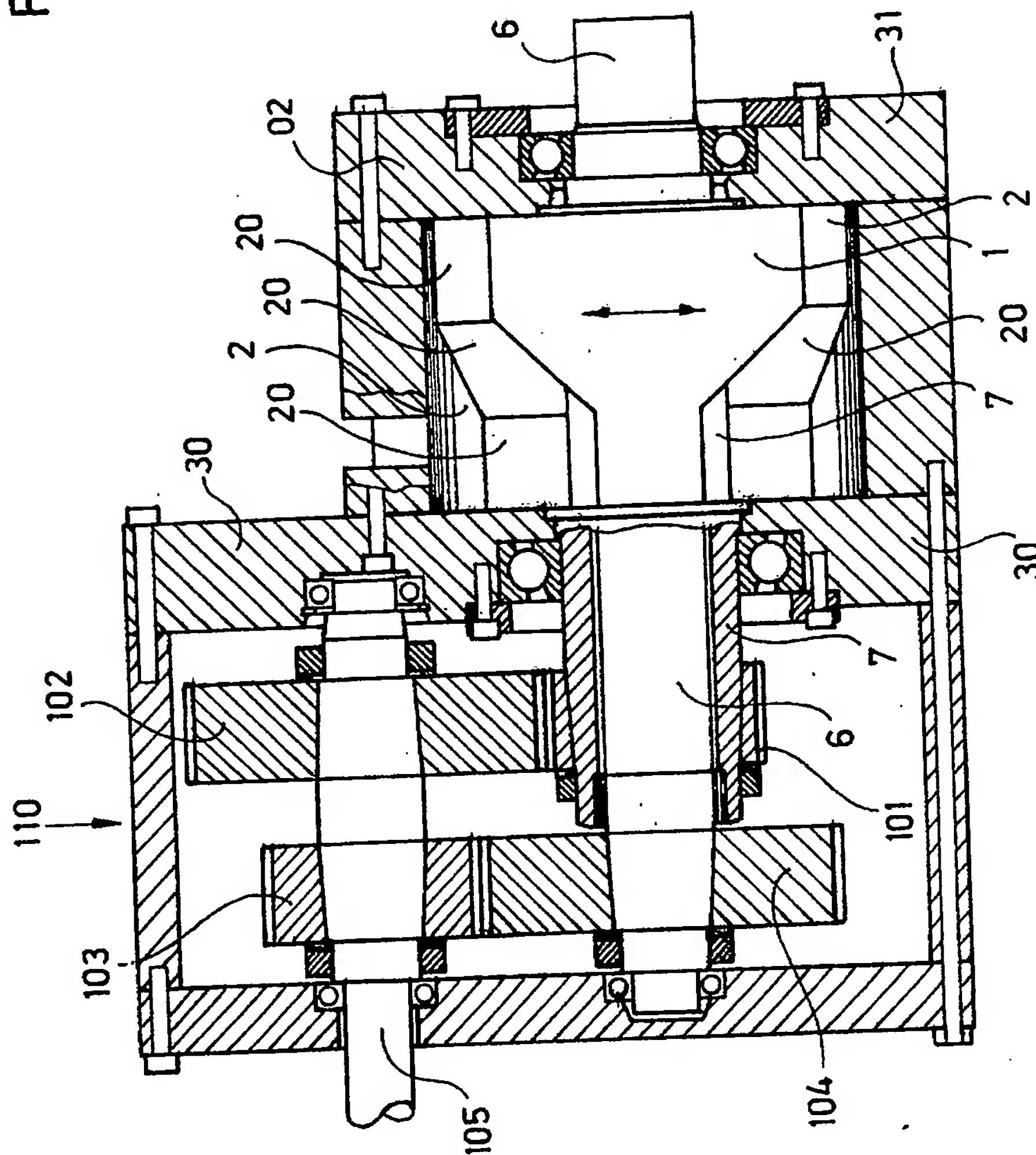
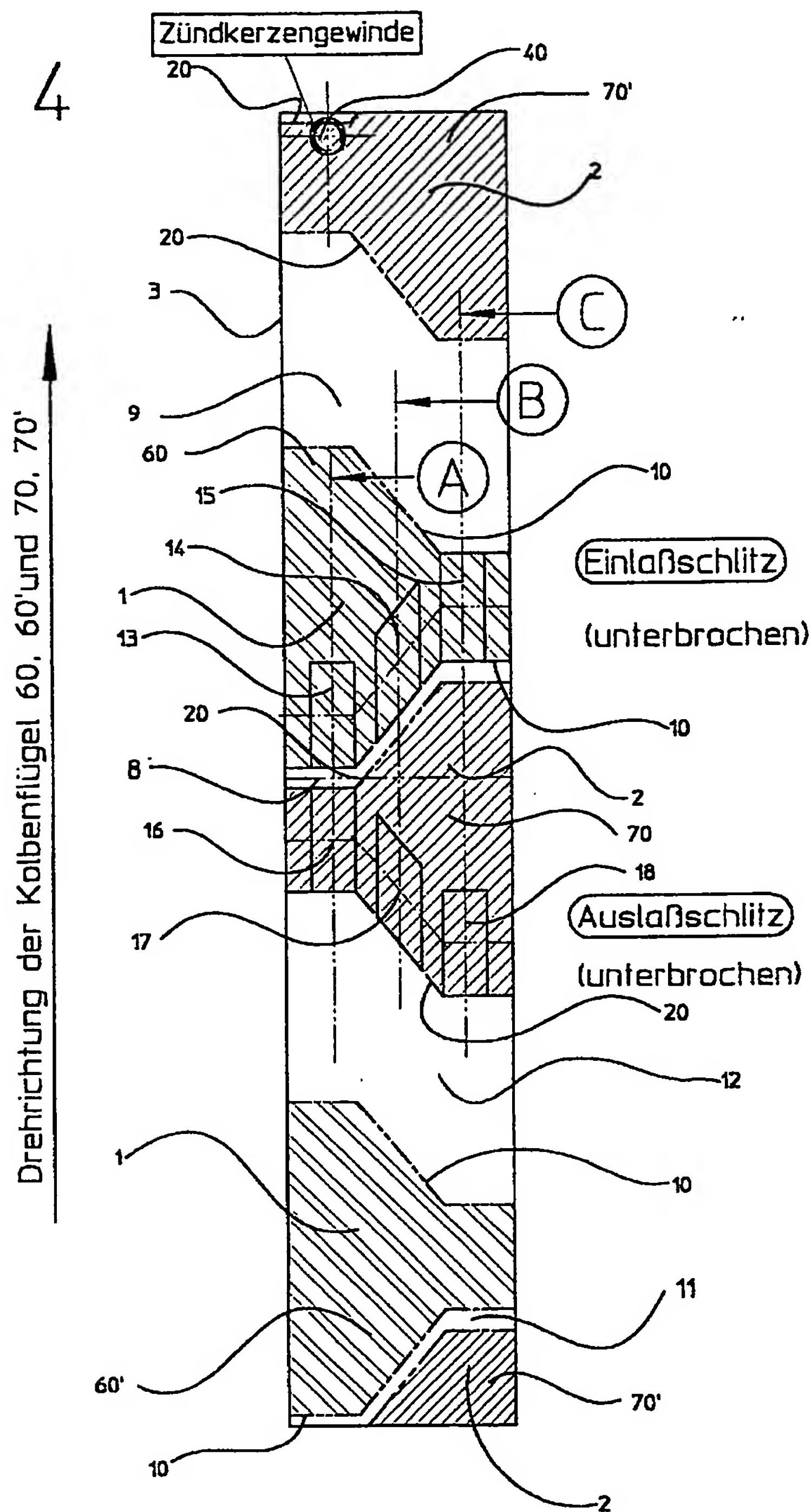


Fig. 3



abgewickelte Darstellung der Zylinderwand und
der Kolbenflügel von innerhalb des Zylinders

Fig. 4



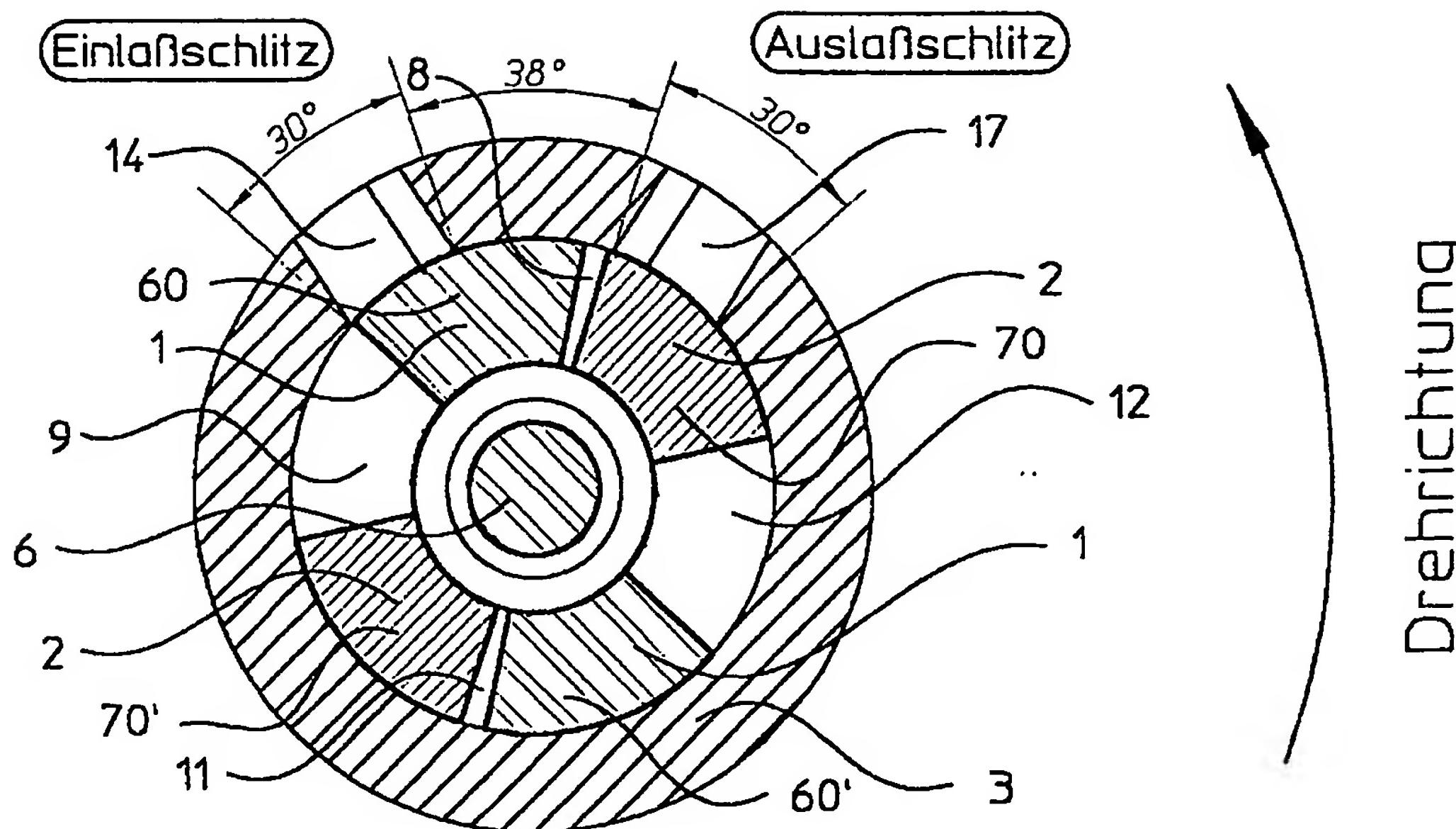


Fig. 4a

Verbrennungsräume

- 8 ausgestoßen
- 9 angesaugt
- 11 verdichtet
- 12 verbrannt

abgewickelte Darstellung der Zylinderwand und
der Kolbenflügel von innerhalb des Zylinders

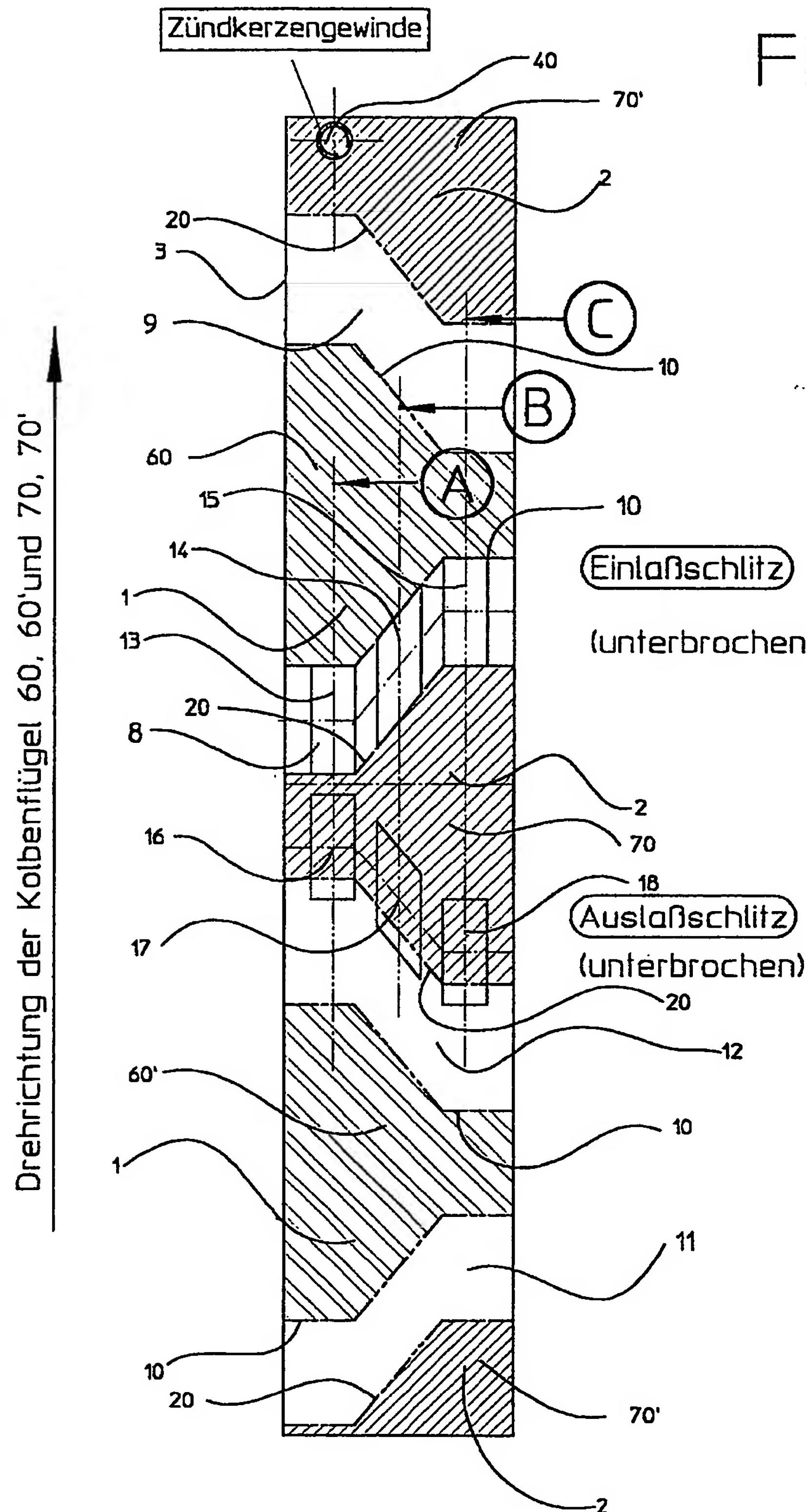


Fig. 5

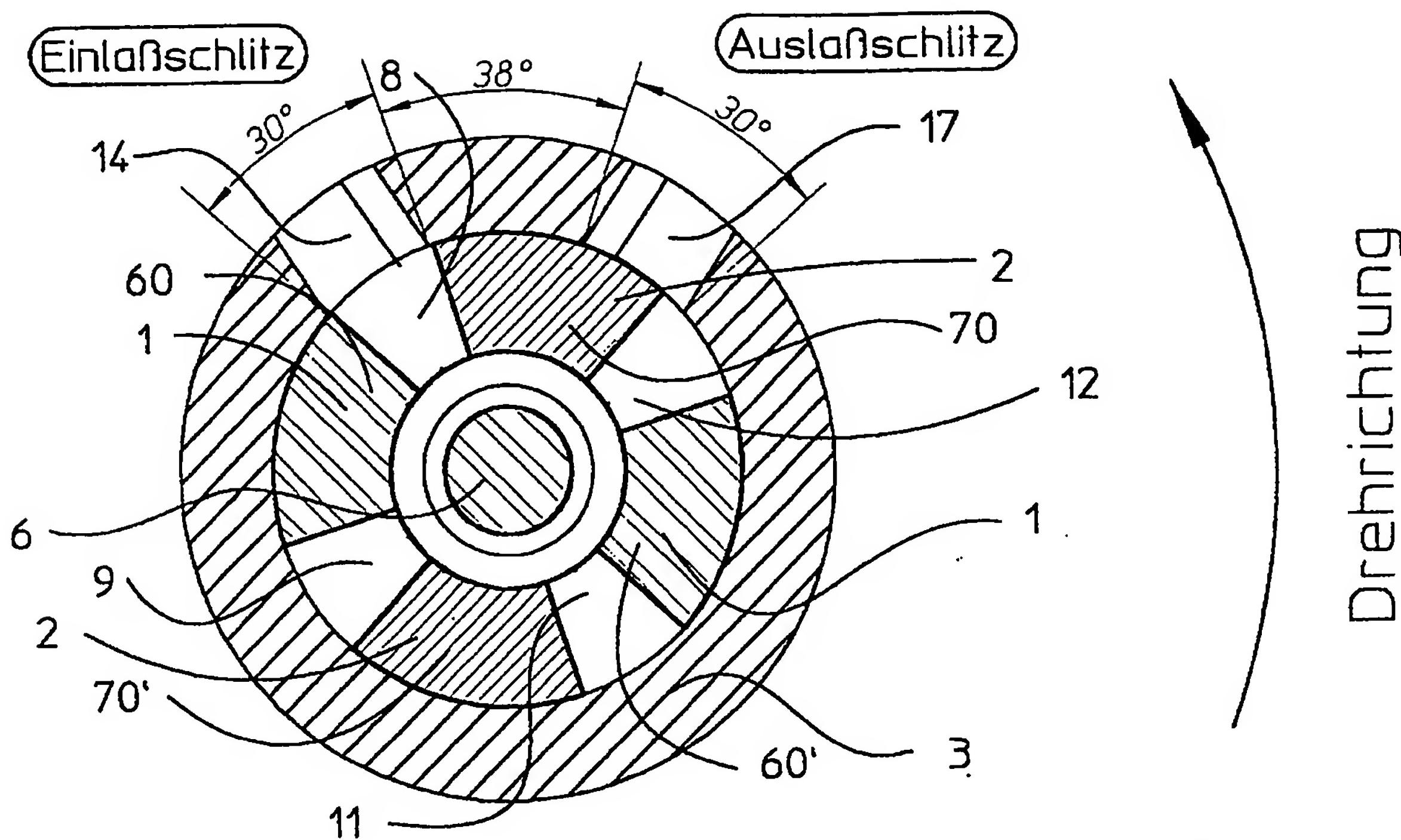


Fig. 5a

Verbrennungsräume

- 8 ansaugen
 - 9 verdichten
 - 11 verbrennen
 - 12 ausscheiden

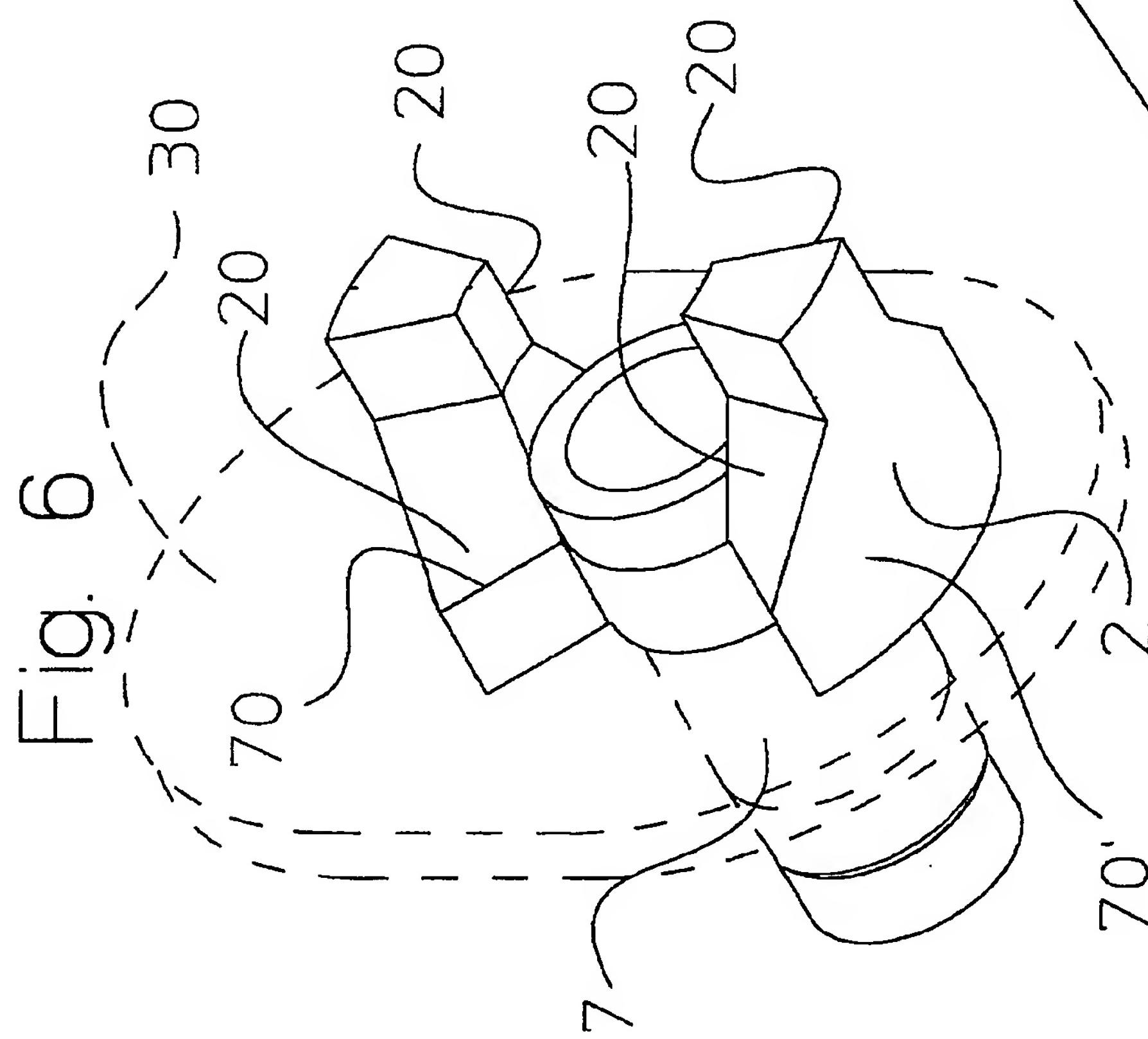
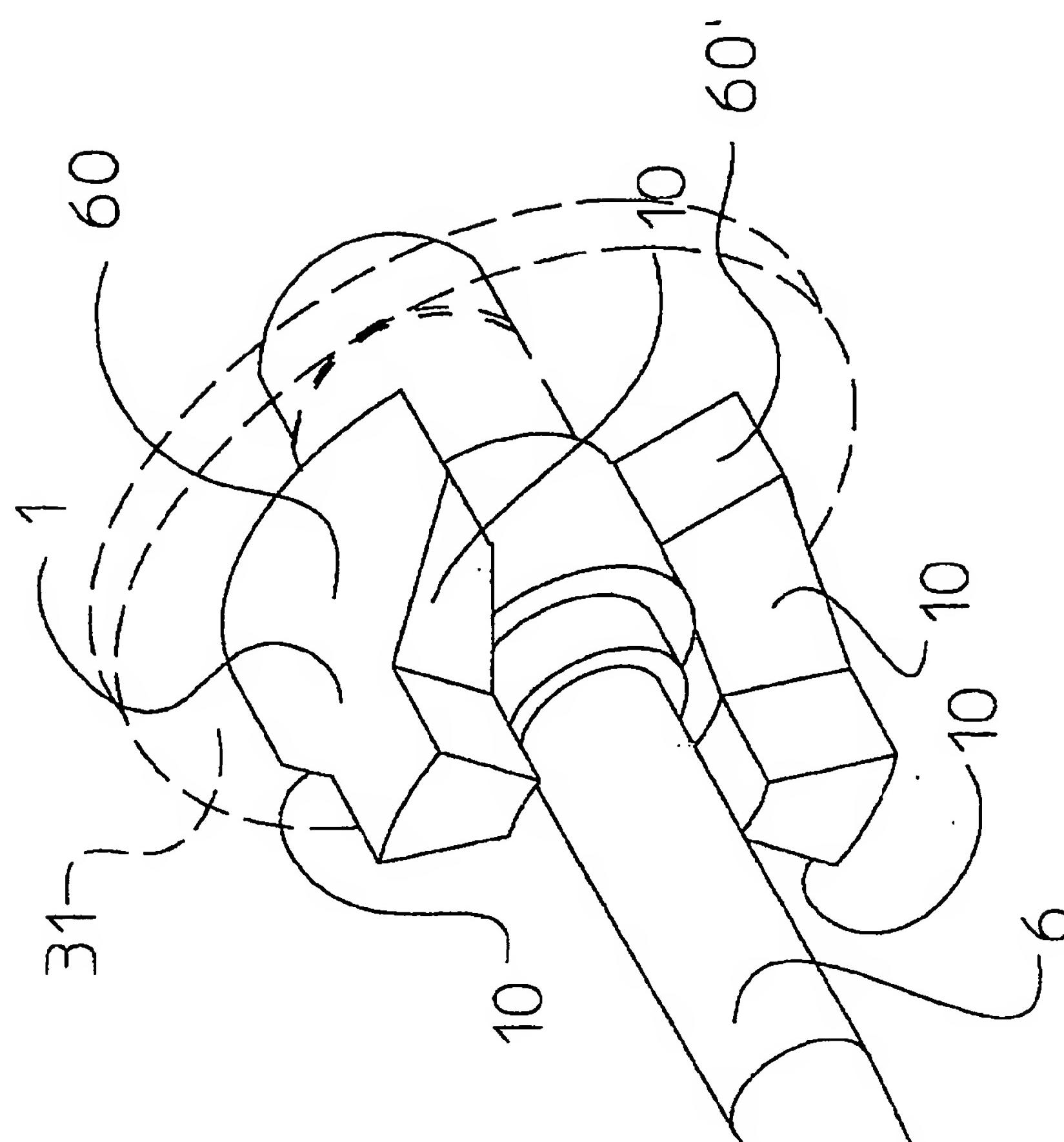
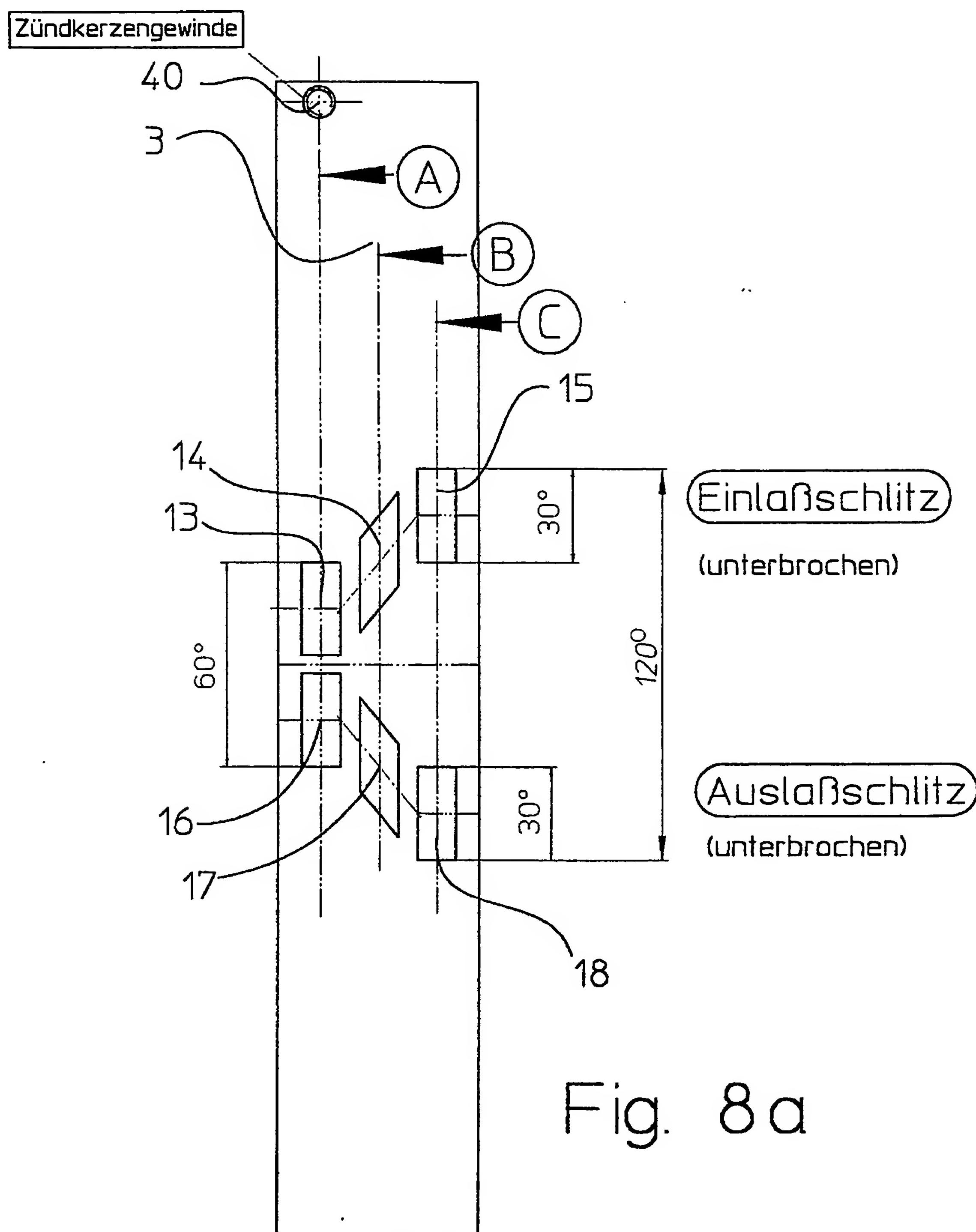


Fig. 7

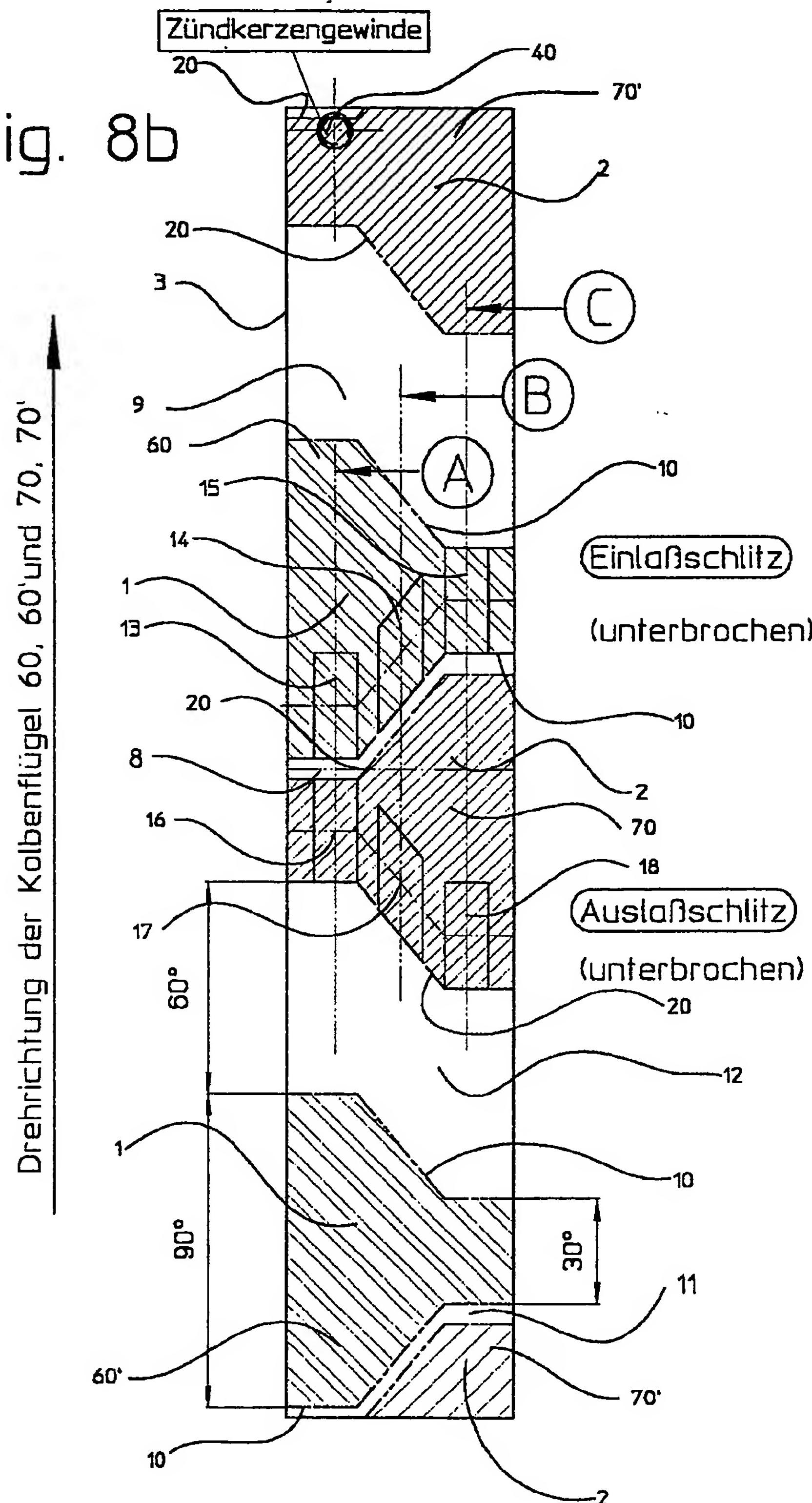


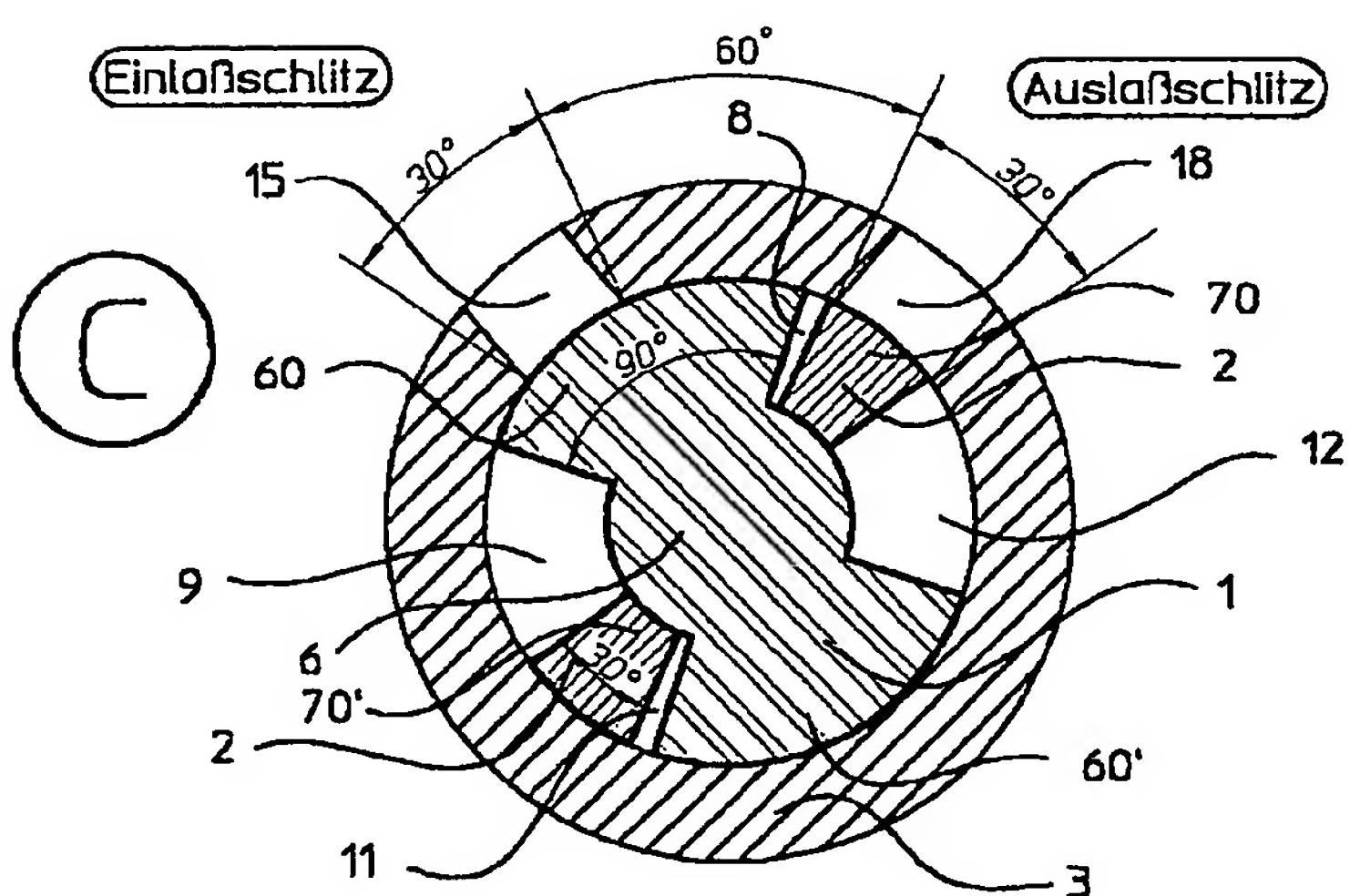
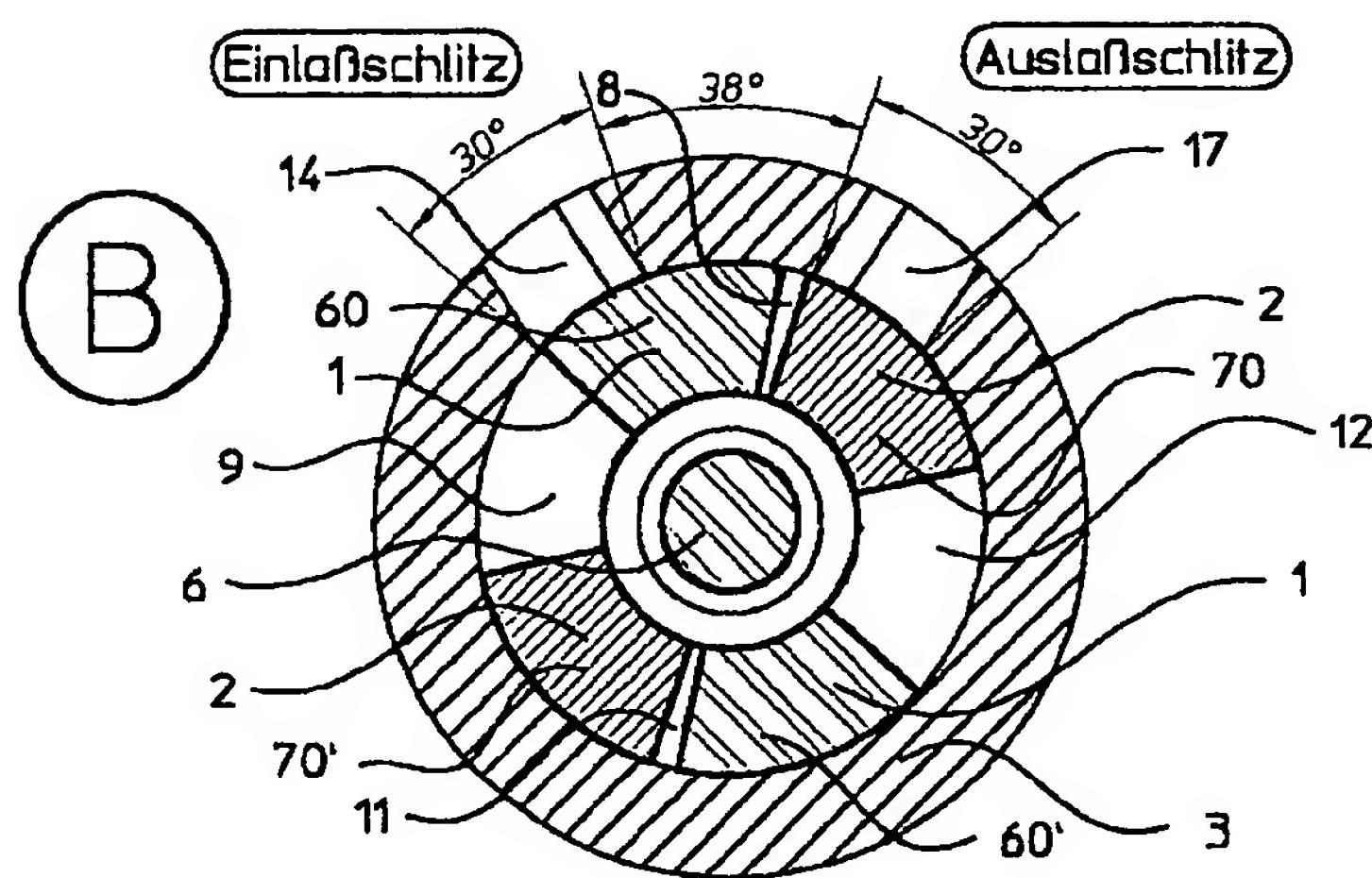
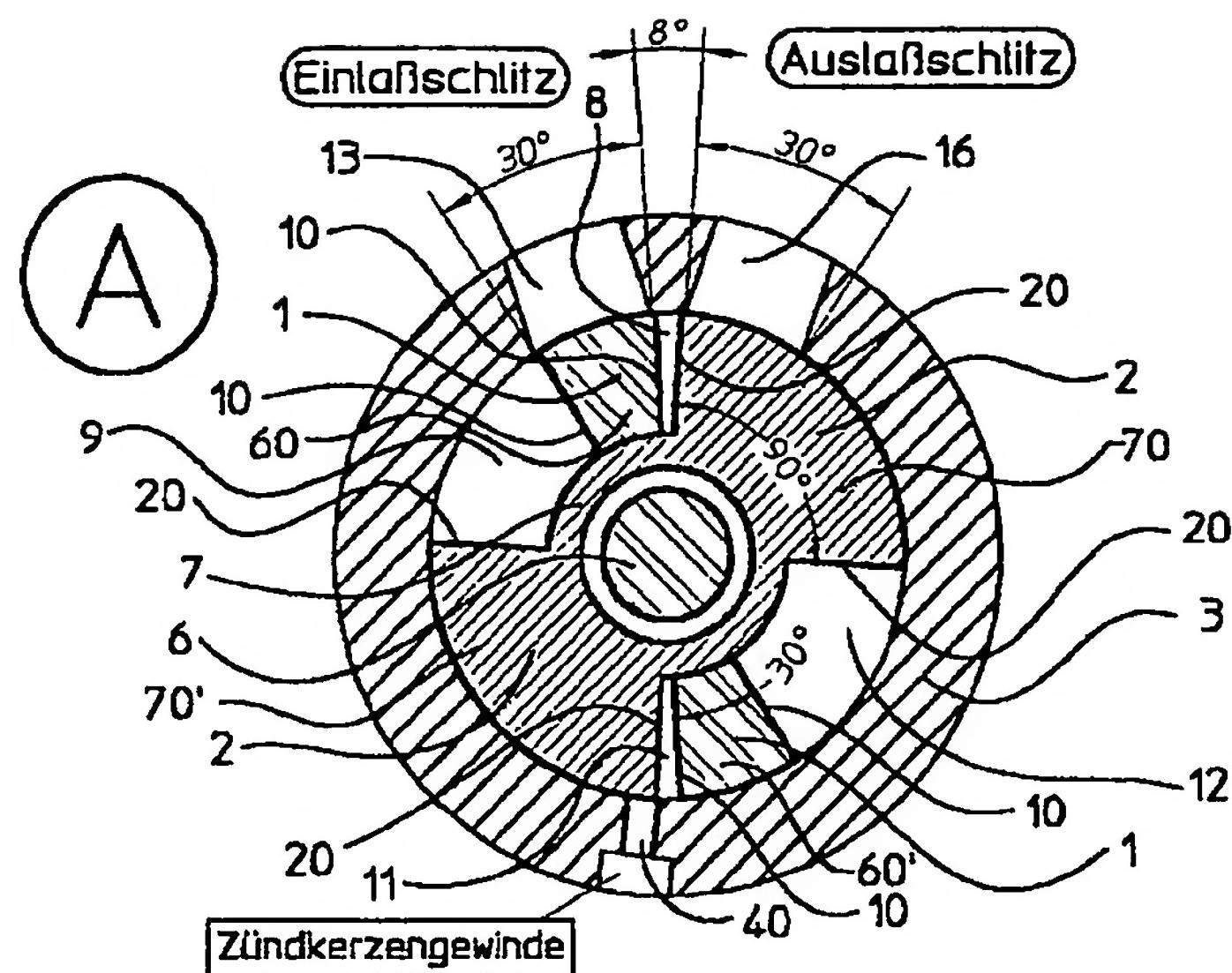
abgewickelte Darstellung der Zylinderwand
von innerhalb des Zylinders



abgewickelte Darstellung der Zylinderwand und
der Kolbenflügel von innerhalb des Zylinders

Fig. 8b





Querschnittsansicht des Zylinders
in den in Fig. 8 ausgezeichneten
schnitten A bis C